

拒絶理由通知書 (1st) (May 8, 2007)

特許出願の番号

特願2002-307395

起案日

平成19年 4月24日

特許庁審査官

藤岡 善行 9225 2000

特許出願人代理人

安富 康男 (外 1名) 様

適用条文

第29条第2項、第36条

この出願は、次の理由によって拒絶をすべきものである。これについて意見があれば、この通知書の発送の日から60日以内に意見書を提出して下さい。

理由

A この出願は、特許請求の範囲及び発明の詳細な説明の記載が下記の点で、特許法第36条第4項及び第6項第2号に規定する要件を満たしていない。

記

イ. 特許請求の範囲請求項1及び発明の詳細な説明に記載された式(1)の技術的意義が不明である。

段落【0055】には、「吐出間隔Sが式(1)の右辺より小さくなると、基板上で濡れ広がった液滴同士の合着が起こり、乾燥時間が必要以上にかかるだけでなく、吐出されたスペーサ分散液が膜状に広がるため、液膜中でスペーサ微粒子が自由に動き回れるようになり、乾燥までの間にスペーサ微粒子が凝集する確率が高くなったり、スペーサ散布数が場所によって、ばらつきを生じることがある。」と記載されているが、式(1)を満たさないときに本願発明の効果が得られないことは実施例において十分記載されてなく、そもそも式(1)をどのように導き出したか不明であるし、臨界的意義も不明である。

ロ. 比較例1~3は、吐出間隔Sが式(1)を満足しているにもかかわらず、スペーサ配置状態、及び表示画質が悪い理由が不明である。

ハ. 請求項1の記載では、吐出間隔Sの上限が無く、例えば無限大のものも含まれるが、基板上に1箇所しか吐出しないものは、基板の間隔を均一にすることはできず、表示品位のよい液晶表示装置が得られるものとは認められない。

よって、本願特許請求の範囲の記載は不明確であって、発明の詳細な説明は当業者が実施できる程度に記載されていない。

B この出願の下記の請求項に係る発明は、その出願前に日本国内又は外国において、頒布された下記の刊行物に記載された発明又は電気通信回線を通じて公衆に利用可能となった発明に基いて、その出願前にその発明の属する技術の分野における通常の知識を有する者が容易に発明をすることができたものであるから、特許法第29条第2項の規定により特許を受けることができない。

記 (引用文献等については引用文献等一覧参照)

・請求項 1、2、8

・引用文献 1～3

・備考 スペーサ分散液に使用される溶剤の80重量%以上を占める溶剤の沸点が200°C以下かつ基板接触角が5度以下であるものは、引用文献2（【0065】）、引用文献3（【0033】）に記載されるように周知であり、引用文献1記載の溶剤として該周知のものに特定することは当業者が適宜なし得ることにすぎない。

また、式（1）を満たすことの技術的意義は、上記理由Aに記載したように不明であるが、スペーサの凝集による表示品位の低下を抑えることは引用文献1にも記載（【0066】）されるように当然配慮する事項であるし、吐出間隔を本願の実施例以上（例えば100μm）にすることも引用文献1（【0061】【0062】）、引用文献2に記載されている。

・請求項 3

・引用文献 1～3

・備考 表面に接着層が設けられている及び／又は表面修飾されているスペーサは、引用文献1（【0054】）の他、特開平1-247154号公報、特開平9-113915号公報、特開平11-223821号公報に記載されるよう周知である。

・請求項 4

・引用文献 1～3

・備考 水が分散媒体の20重量%以下である点は引用文献2、3に実質的に記載されている。

・請求項 5～7

・引用文献 1～3

・備考 スペーサ分散液の表面張力、粘度、スペーサの固形分濃度については、インクジェットのノズルからの吐出性等を考慮して、当業者が適宜定めうる設計事項にすぎない。

- ・請求項 9
- ・引用文献 1～3
- ・備考 スペーサの配置個数が本願の数値範囲のものは引用文献1（【0060】）、引用文献2にも記載されるようにありふれたものにすぎない。

引用文献等一覧

1. 特開2001-188235号公報
2. 特開平11-65479号公報
3. 特開平9-230318号公報

先行技術文献調査結果の記録

- ・調査した分野 I P C G 0 2 F 1 / 1 3 3 9
B 0 5 D 1 / 2 6
B 0 5 D 7 / 0 0
- ・先行技術文献

この先行技術文献調査結果の記録は拒絶理由を構成するものではありません。

この拒絶理由通知の内容に関するお問い合わせ、または面接のご希望がございましたら下記までご連絡下さい。

特許審査第1部応用光学（光学要素）藤岡善行
TEL. 03 (3581) 1101 内線3269

MANUFACTURE OF DISPLAY ELEMENT, AND DISPLAY DEVICE

Publication number: JP11065479

Publication date: 1999-03-05

Inventor: ISHIMARU NAOHIKO; TAMAI KIYOSHI

Applicant: ASAHI GLASS CO LTD

Classification:

- international: G02F1/1339; B65G49/06; G02F1/1345; G09F9/30;
B65G49/05; G02F1/13; G09F9/30; (IPC1-7): G09F9/30;
B65G49/06; G02F1/1339; G02F1/1345

- European:

Application number: JP19970222805 19970819

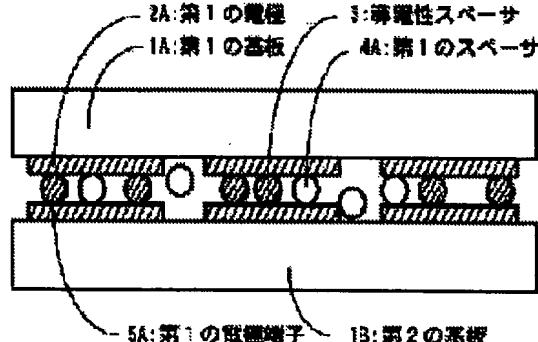
Priority number(s): JP19970222805 19970819

[Report a data error here](#)

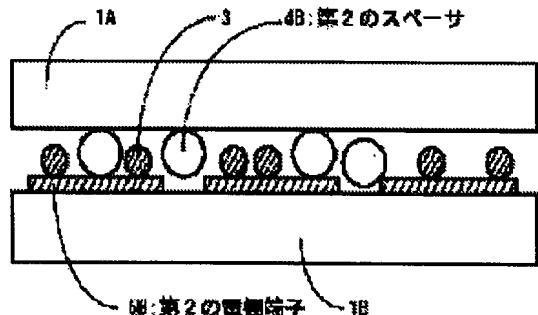
Abstract of JP11065479

PROBLEM TO BE SOLVED: To obtain a manufacturing method of a display element in which highly reliable and electrically conductive connection are made, the substrate gap control of a seal material is made uniform even though electrode opposing sections exist in a seal section and the productivity is made higher, by making the diameters of the spacers arranged in the electrode opposing sections of the seal section smaller than the diameters of the spacers arranged in other seal sections and supplying the spacers by an ink jet method. **SOLUTION:** In a seal, spacers 4A and 4B having at least two kinds of diameters are arranged. The diameters of the spacers 4A which are arranged in the electrode opposing sections of a seal section, are made smaller than the diameters of the spacers 4B which are arranged in the other seal sections. Since the different kinds of spacers 4A and 4B are used, the spacers are supplied by an ink jet method. Therefore, the spacers 4A and 4B are supplied to arbitrary positions accurately and in good productivity. Thus, the substrate gap control of the seal material is made uniform and color unevenness on a display is reduced.

(A)



(B)



Data supplied from the [esp@cenet](#) database - Worldwide

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平11-65479

(43)公開日 平成11年(1999)3月5日

(51)Int.CL⁶
G 0 9 F 9/30 3 4 3
B 6 5 G 49/06
G 0 2 F 1/1339 5 0 0
1/1345

F I
G 0 9 F 9/30 3 4 3 Z
B 6 5 G 49/06 Z
G 0 2 F 1/1339 5 0 0
1/1345

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 8 頁)

(21)出願番号 特願平9-222805

(22)出願日 平成9年(1997)8月19日

(71)出願人 000000044
旭硝子株式会社
東京都千代田区丸の内2丁目1番2号
(72)発明者 石丸 直彦
神奈川県横浜市神奈川区羽沢町1150番地
旭硝子株式会社中央研究所内
(72)発明者 玉井 喜芳
神奈川県横浜市神奈川区羽沢町1150番地
旭硝子株式会社中央研究所内
(74)代理人 弁理士 泉名 謙治 (外1名)

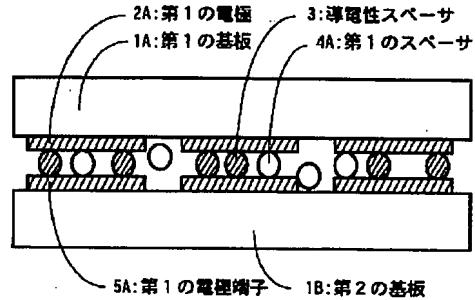
(54)【発明の名称】 表示素子の製造方法及び表示装置

(57)【要約】

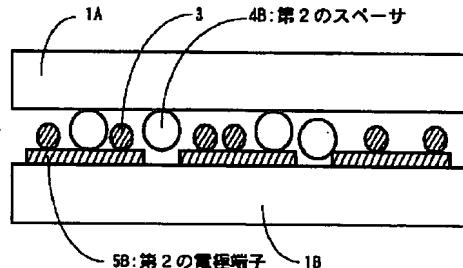
【課題】信頼性の高い基板間導電接続ができ、シール材の基板間隙制御が均一にできる表示素子の製造方法を得る。

【解決手段】シール材中の導電性スペーサ3により2枚の基板間の導電接続をする表示素子の製造方法で、電極対向部に配置する第1のスペーサ4Aと、電極非対向部に配置する第2のスペーサ4Bとを、第1のスペーサの径<第2のスペーサ径とし、両方のスペーサをインクジェット法で供給する。

(A)



(B)



【特許請求の範囲】

【請求項1】2枚の電極付きの基板を電極面が相対向するように配置してその間に電気光学媒体を挟持し、少なくとも一部の電極はシール部において2枚の基板の電極が対向している電極対向部で導電性スペーサにより導電接続をされてなる表示素子の製造方法において、シール中に少なくとも2種の径のスペーサを配置し、シール部の電極対向部に配置するスペーサを、他のシール部に配置されるスペーサの径よりも小さい径のスペーサとし、これらの少なくとも1種のスペーサをインクジェット法で供給するようにしたことを特徴とする表示素子の製造方法。

【請求項2】導電接続用の導電性スペーサ以外に少なくとも2種の径の非導電性のスペーサを用い、導電性スペーサが弹性を有するスペーサの表面に導電性材料が被覆されたスペーサであり、小さい方の非導電性のスペーサの径く導電性スペーサの径く大きい方の非導電性のスペーサの径とした請求項1記載の表示素子の製造方法。

【請求項3】基板に導電性スペーサ入りのシール材を印刷し、その上の所定の位置に径の異なる非導電性のスペーサをインクジェット法で供給する請求項2記載の表示素子の製造方法。

【請求項4】カラーフィルタの上に電極を形成した基板の電極をシール部の導電性スペーサにより2枚の基板間で導電接続し、他方の基板に設けた電極端子から外部に接続するようにした請求項1または2または3記載の表示素子の製造方法。

【請求項5】請求項1～4のいずれか記載の製造方法で製造された表示素子の一方の基板に形成された電極端子から外部駆動回路に接続された表示装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、基板間で導電接続を行う液晶表示素子のような表示素子の製造方法及び表示装置に関する。

【0002】

【従来の技術】従来からスーパーツイステッドネマチック(STN)等の単純マトリックス型液晶表示素子においては、表示用の電極としてITO(Indium Oxide, -SnO₂)等の透明電極が用いられている。また液晶表示素子の透明電極構造は、ストライブ状にバーニングされており、2枚の基板でストライブの方向が相互に直交している。

【0003】これらの2枚の基板は、一般に順次走査する電極をコモン電極といい、このコモン電極が配置されている基板をコモン基板、他方の電極をセグメント電極といい、セグメント電極が配置されている基板をセグメント基板と呼んでいる。SVGA(800×600画素)の場合、カラー表示では走査をするコモン電極は電極数の少ない方の600本とされ、セグメント電極は1

800本(600×3色)とされる。

【0004】このコモン電極とセグメント電極の液晶表示素子外部との接続方法は、主に2種類に分類できる。1つは、コモン電極とセグメント電極とを延長したものをそのまま端子として使用する方法である。つまりコモン電極端子はコモン基板上、セグメント電極端子はセグメント基板上に設けられる。

【0005】この接続方法は、最も簡単な外部との接続方法であり、かつ信頼性が高く抵抗値が低いので広く使用されている。しかしこの方法ではコモン電極端子とセグメント電極端子が反対の向きに配置される。このため、外部との接続方法は複雑になり、モジュール化した場合モジュールの厚みが大きくなってしまう問題がある。

【0006】もう1つは、基板間導電物質を使用することによりコモン基板のコモン電極をセグメント基板上に形成したコモン電極端子に接続し、セグメント基板上にコモン電極端子を配置する方法である。この方法によればコモン電極端子とセグメント電極端子と共にセグメント基板上に配置できる。このため、コモン電極端子とセグメント電極端子の両方共が同一のセグメント基板上から取り出せるため、外部との接続方法は簡便になり、モジュール化した場合の厚みを小さくすることができる。

【0007】この基板間導電物質による接続方法(接続構造)としては、大きく分けて2種類の接続方法(接続構造)がある。1つはセグメント基板上に電極バターンによりトランസファーバットを作成し、コモン電極とコモン電極端子とを導電物質により接続する方法である。この場合、導電物質としては主として銀ペーストのような導電ペーストが用いられ、トラン斯ファーバットはシール部またはそれ以外に設けられる。

【0008】この場合、一般にはシール材を一方の基板に印刷し、また導電接続用の導電物質を他方の基板に印刷し、2枚の基板を重ね合わせることによって製造される。この方法は簡単な方法であるので広く用いられているが、導電接続の信頼性の点からトラン斯ファーバットをコモン電極1電極毎に作成する必要があるため高精細化には不適切である。

【0009】もう1つは、セグメント基板上に配置したコモン電極端子とコモン基板上のコモン電極とをシール内に混入した導電物質により異方性導電接続する方法である。この場合、導電物質としては導電性スペーサが用いられる。この導電性スペーサはほぼ圧着後の電極間距離に等しい径を有し、結果として上下方向(2枚の基板間方向)にのみ導電性を発揮する。横方向(基板の平面方向)には、個々のスペーサがほぼ分散しているので、少々の凝集を生じても隣接電極間が短絡することはない。

【0010】シール材には通常基板間隙を調整用の非導電性のスペーサを混入して用いている。このため、基板

間隙を調整用のスペーサと導電接続用の導電性スペーサとを混入したシール材を片側の基板に印刷して、2枚の基板を重ね合わせることによって製造される。この方法は、トランスファーバットを使用する場合と異なり、トランスファーバットが不要であるため高精細化に適している。

【0011】

【発明が解決しようとする課題】このシール材中に導電性スペーサを混入して導電接続する方法は、非常に簡単な方法であるが、その一方で解決しなければならない課題がある。その課題の1つは、コモン電極とコモン電極端子との間の接続不良であり、もう1つはコモン電極とコモン電極端子との電極対向部のシールの基板間隙とその他の部分のシールの基板間隙が異なってしまうことがある。

【0012】前者のコモン電極とコモン電極端子との間の接続不良の課題は、シール材中に混入する基板間隙を保持するためのスペーサの径を、導電接続用の導電性スペーサの径よりも小さくすることによりかなり解決できる。

【0013】しかし、コモン電極とコモン電極端子との電極対向部（以下電極対向部という）のシールの基板間隙と、その他の部分のシールの基板間隙との違いはこれでは解消されない。このため、基板間隙が場所によって不均一になり、表示ムラが生じやすいという問題点を有していた。

【0014】これは電極対向部以外のシール部は、電極が存在しないか存在しても片側のみであるためである。電極対向部は、電極が両側の基板に存在する。そのため同一のシール内スペーサでシールの基板間隙を保持しようとする場合、電極厚み分コモン電極シール部の基板間隙が増加することに起因する。つまり、シール内に導通用の球を混入してコモン電極を接続する場合、1種類の基板間隙制御用のスペーサの使用のみでは、シールの基板間隙ムラは解決が困難であった。

【0015】この問題点は、電極対向部のシール部に混入するスペーサ径と他のシール部に混入するスペーサ径を変化させることにより解決することができる。しかし、実際に電極対向部のみに異径のスペーサを混入してセル化するためには、複雑な工程が必要であった。

【0016】同一基板に相互が繋がる2種類のシール材を未硬化のうちに印刷するのは難しい。このため、電極対向部のシール材を一方の基板に印刷し、他の部分のシール材を他方の基板に印刷して組み立てる方法がある。しかし、シール材を分割して印刷して、組み立てるに、加熱圧着時に熱の加わり方が一様ではないため分割したシールの接合部に穴が空いてしまう現象（シールパンク）が生じやすくなる。

【0017】このため、信頼性の高い導電接続ができ、シール部に電極対向部が存在してもシール材の基板間隙

制御が均一にでき、かつ、生産性の良い表示素子の製造方法が望まれていた。

【0018】

【課題を解決するための手段】本発明は、かかる課題を解決するためになされたものであり、2枚の電極付きの基板を電極面が相対向するように配置してその間に電気光学媒体を挟持し、少なくとも一部の電極はシール部において2枚の基板の電極が対向している電極対向部で導電性スペーサにより導電接続をされてなる表示素子の製造方法において、シール中に少なくとも2種の径のスペーサを配置し、シール部の電極対向部に配置するスペーサを、他のシール部に配置されるスペーサの径よりも小さい径のスペーサとし、これらの少なくとも1種のスペーサをインクジェット法で供給するようにしたことを特徴とする表示素子の製造方法を提供する。

【0019】また、その導電接続用の導電性スペーサ以外に少なくとも2種の径の非導電性のスペーサを用い、導電性スペーサが弾性を有するスペーサの表面に導電性材料が被覆されたスペーサであり、小さい方の非導電性のスペーサの径<導電性スペーサの径<大きい方の非導電性のスペーサの径とした表示素子の製造方法を提供する。

【0020】また、その基板に導電性スペーサ入りのシール材を印刷し、その上の所定の位置に径の異なる非導電性のスペーサをインクジェット法で供給する表示素子の製造方法、及び、それらにおいてカラーフィルタの上に電極を形成した基板の電極をシール部の導電性スペーサにより2枚の基板間で導電接続し、他方の基板に設けた電極端子から外部に接続するようにした表示素子の製造方法を提供する。

【0021】また、それらいずれかの製造方法で製造された表示素子の一方の基板に形成された電極端子から外部駆動回路に接続された表示装置を提供する。

【0022】

【発明の実施の形態】本発明では、シール中に少なくとも2種の径のスペーサを配置し、シール部の電極対向部に配置するスペーサを、他のシール部に配置されるスペーサの径よりも小さい径のスペーサとする。このように異種のスペーサを用いるために、少なくとも1種のスペーサをインクジェット法で供給する。これによりシール部の特定箇所に異種の径のスペーサを配置できるので、シールの基板間隙制御が正確にできる。

【0023】図1は本発明の表示素子のシール部のスペーサの状態を示す断面図であり、(A)は電極対向部を示し、(B)は電極非対向部を示す。図1において、1Aは第1の基板、1Bは第2の基板、2Aは第1の基板に設けられた第1の電極、2Bは第2の基板に設けられた第2の電極、3は導電接続用の導電性スペーサ、4Aは電極対向部に配置される第1のスペーサ、4Bは電極非対向部に配置される第2のスペーサ、5Aは第2の基

板に設けられた第1の電極端子、5Bは第2の基板に設けられた第2の電極端子を示している。なお、第1のスペーサ4A及び第2のスペーサ4Bはいずれも非導電性のスペーサである。

【0024】前の説明では、コモン電極とかセグメント電極とかという表現で説明したが、電極数が少ない方を必ずしもコモン電極とするとは限らないので、ここでの説明では単に第1の電極、第1の基板、第2の電極、第2の基板と称して説明する。イメージとしては、第1の電極がコモン電極であり、第1の基板がコモン基板である。

【0025】図2は2枚の基板を組み合わせてセル化した状態の平面図である。図2において、11Aは第1の基板、11Bは第2の基板、15Aは第2の基板に設けられた第1の電極端子、15B、15Cは第2の基板に設けられた第2の電極端子、16Aはシール部の電極対向部、16B、16C、16Dはシール部の電極非対向部、17は表示部を示している。

【0026】図2では省略して図示されていないが、この第1の基板では、第1の電極が表示部からシール部の電極対向部までストライプ状に形成されている。そして、第2の基板側には、シール部の電極対向部から端子部まで第1の電極端子がストライプ状に形成されている。これにより、シール部の電極対向部16Aでは、第1の電極と第1の電極端子とが図1(A)のように対向配置されている。なお、この例では右側のシール部では電極は対向していないので電極非対向部16Dとされている。

【0027】同様に、図2では省略して図示されていないが、この第2の基板、第2の電極が表示部からシール部を通過して第2の電極端子まで、電極がストライプ状に形成されている。この例では、第2の電極端子15B、15Cは両側(上下)に形成されている。この場合、シール部はいずれも電極非対向部16B、16Cとされている。なお、この第2の電極端子は片側であってもよい。

【0028】この基板としては、ガラス、プラスチック等の公知の基板が使用できる。電極としては、通常はITO、SnO₂等の透明電極が使用されるが、金属電極や他の電極も使用できる。特に、透明電極の使用の場合に本発明の効果は大きい。また、電極は基板上に直接形成されてもよいし、表面処理膜やカラーフィルタや遮光膜を形成した上に形成されてもよい。

【0029】第1の電極2Aと第1の電極端子5Aとの電極対向部は、両方の基板に電極が形成されている。このため、表示素子の基板間隙一定の基では、実際の電極間隙は狭くなっている。たとえば、電極としてITOを用いた場合ドットマトリックス表示の場合、低抵抗とされることもあり、ITOの膜厚は数百nmになる。たとえば、これを400nm厚のITOを用い、表示部の電

極間隙を6.0μmとした例に基づいて説明する。

【0030】なお、ここでは分かりやすくするために、第1のスペーサ4A及び第2のスペーサ4Bは、球状や円筒状のガラス粒子やセラミック粒子のような弾性が無いスペーサであるとして説明する。

【0031】この表示素子では、図1(A)の電極対向部の電極間隙は6.0μm、第1の電極2Aと第1の電極端子5Aは0.4μmとなる。このため、基板間隙は6.8μmとなる。この場合、この基板間隙を正確に保つためには、第1のスペーサ4Aは、ほぼ6.0μm径とされる。

【0032】一方、シール部の電極非対向部では図1(B)に示すように、第2の基板1B側にのみ第2の電極端子が設けられている。もし、ここで第2のスペーサ4Bとして、第1のスペーサ4Aと同じスペーサ(ほぼ6.0μm径)を用いたとすると、電極が片側しか形成されていないので、基板間隙は6.4μmとなる。

【0033】このため、電極対向部の基板間隙は6.8μm、電極非対向部の基板間隙は6.4μmとなり、シール部によっては0.4μmの違いが生じる。この0.4μm程度の基板間隙差はSTN液晶表示素子等にとってはひどい色ムラを生じ極めて悪い影響を与える。

【0034】そこで、第2のスペーサ4Bとして、第1のスペーサ4Aよりも大きい径のスペーサを用いる。具体的には、ほぼ6.4μm径のスペーサを用いるとすれば、電極が片側しか形成されていないが、基板間隙は6.8μmとなる。これによりシール部が全体として均一基板間隙となる。

【0035】このように部分的に異なる径のスペーサを供給するため、本発明ではインクジェット法を用いる。インクジェット法によれば、数μm～十数μm程度の精度でほぼ正確な個数のスペーサを所定の位置に供給できる。このため、生産性を大きく低下することなく、スペーサ供給が可能になる。

【0036】上記の説明では、第1のスペーサ4A及び第2のスペーサ4Bを弾性が無いスペーサとして説明し、スペーサ径+電極厚み=基板間隙として説明した。しかし、実際には電極、配向膜等の柔らかさ等によっても、こんな単純計算ではすまないので、実際にスペーサ径を振って試験を行い、所望の基板間隙を得るために調整すればよい。このため、第1のスペーサ4A及び第2のスペーサ4Bとして、プラスチック粒子のような弾性のあるスペーサを用いてもよい。

【0037】電極対向部の導電接続のための導電性スペーサは、それ自身が導電性のスペーサが使用できる。具体的には、金属粒子、導電性プラスチック粒子、非導電性スペーサ粒子表面に導電性材料が被覆された粒子等がある。これらのなかでも、電極間の導電接続という目的から、圧着した状態で弾性力で導電状態が保たれることが好ましい。

【0038】このため、導電性スペーサは弾性を有するプラスチック等のスペーサの表面に導電性材料が被覆されたスペーサとすることが好ましい。この導電性材料としては、金、ニッケル等の金属が使用できる。そして、所望の基板間隙にシール圧着時に、導電性スペーサが圧力により少しつぶれて両方の電極を押すように径を設定する。これにより、長期にわたり信頼性の高い導電接続が可能になる。

【0039】本発明のスペーサの選択としては次のような例がある。1番目としては、最も簡単な構成であり、シール材中にあらかじめ導電性スペーサを混入しておき、これを印刷する。電極対向部での基板間隙制御はこのシール材中の導電性スペーサのみで行う。電極非対向部では、このシール材とインクジェット法で供給した径の大きいスペーサ（第2のスペーサ）を併用する。

【0040】この第2のスペーサは、導電性のスペーサであっても、非導電性のスペーサであってもよい。ただし、導電性にする利点は無いので、非導電性のスペーサとすることが好ましい。なお、生産性はやや低下するが、このシール材中に混入した導電性スペーサもインクジェット法で電極対向部のみに供給することも可能である。

【0041】2番目としては、シール材中に導電性スペーサをあらかじめ混入しておき、これを印刷する。次いで電極対向部での基板間隙制御用の非導電性のスペーサ（第1のスペーサ）及び電極非対向部での基板間隙制御用のスペーサ（第2のスペーサ）をインクジェット法で所望の位置に供給する。

【0042】この第2のスペーサは、導電性のスペーサであっても、非導電性のスペーサであってもよい。この場合も、導電性にする利点は無いので、非導電性のスペーサとすることが好ましい。なお、生産性はやや低下するが、このシール材中に混入した導電性スペーサもインクジェット法で電極対向部のみに供給することも可能である。

【0043】基板間隙制御のためには、スペーサ量はできるだけ一定の方がよいので、1番目の方法よりもこの2番目の方法の方が好ましい。

【0044】導電性スペーサを弾性のあるスペーサとし、第1のスペーサ及び第2のスペーサとも非導電性のスペーサで弾性の少ないスペーサとした場合、第1のスペーサ（小さい方の非導電性のスペーサ）の径＜導電性スペーサの径＜第2のスペーサ（大きい方の非導電性のスペーサ）の径とすることが好ましい。

【0045】基本的には上記の2方法の応用として、シール部の下に電極が全く設けられていない部分に、第3のスペーサを用いることもできる。これは、たとえば、図2のシール部の4隅、シールの右側の辺の電極非対向部等では、シールの下に第1の基板及び第2の基板の両方共に電極が形成されていないことがある。このような

場合には、この部分は上記の説明と同様に考えれば、

6.8 μmのスペーサが必要になる。

【0046】本発明では、インクジェット法でスペーサを供給するために3種類のスペーサを併用することもそれほど手間にはならない。このため、このような場合には、3種類のスペーサを所望の位置に供給すればよい。

【0047】本発明では、スペーサはスペーサを混入した溶液を準備しておき、この溶液をインクジェットヘッドに供給して、溶液をノズルから吐出させて基板上にスペーサを供給する。

【0048】シール材にスペーサを供給する方法としては、いくつかの方法がある。1番目としては、一方の基板にシール材を印刷しておき、その上にスペーサをインクジェット法で供給する方法である。2番目としては、あらかじめスペーサをインクジェット法で供給しておき、その上にシール材を印刷する方法である。3番目としては、一方の基板にシール材を印刷しておき、他方の基板にスペーサをインクジェット法で供給し、圧着時に一体化する方法である。3番目の方法が安定的に製造するためには最も好ましい。

【0049】図3は本発明を実施するための製造装置の一例を示す正面図である。図3において、21はインクジェットヘッド、22はインクジェットヘッドが動くガイドレール、23はスペーサを供給する基板、24は基板を載せて動かすスライドテーブル、25はスライドテーブルが載っている基台を示す。

【0050】この例では、インクジェットヘッド21はガイドレール22に沿って図の横方向（以下X方向といふ）に移動し、スペーサを供給する基板23はスライドテーブル24によって図の奥行き方向（以下Y方向といふ）に移動するようにされている。なお、この例ではそのような動きをするということで説明するが、基本的にはインクジェットヘッド21と基板23とが相対的に移動して、基板の所定の領域にスペーサ入り溶液が吐出できればよい。

【0051】具体的には、たとえば、インクジェットヘッドがX Yの両方向に移動するようにされてたり、必要数のノズルが設けられたインクジェットヘッドを用い、X方向にのみ移動させるというような構成も可能である。

【0052】また、シール部へのスペーサの供給ということなので、精密制御の可能なロボットアームを用いてシールにそってインクジェットヘッドを移動させて、スペーサを供給するようにすることもできる。

【0053】本発明の表示素子は、電気光学媒体として液晶を用いたSTN LCD、強誘電LCD等のストライプ状の電極を有する表示素子に好適であるが、電極間に電気光学媒体を挟持して、多数の電極を基板間で導電接続する構造の他の表示素子にも適用可能である。

【0054】LCD用の場合、この他、電極と基板との

間にガラス基板からのアルカリ溶出抑制の SiO_2 や Al_2O_3 等の無機材料被膜を形成したり、プラスチック基板の場合にはガス拡散抑制膜を形成したりすることができる。また、必要に応じて電極上に、絶縁性の SiO_2 、 TiO_2 等の無機材料被膜やポリイミド、ポリアミド等の有機高分子被膜を形成する。

【0055】また、基板の上にカラーフィルタ及び遮光膜を形成し、その上に平坦化膜を形成し、その上に電極を形成した基板も使用できる。このカラーフィルタ膜上の電極はガラス基板上やその無機被膜上に設けた電極よりも低温で形成されるため、弱い。このため、このような電極で電極端子を形成すると、わずかな力で傷ついたり剥離したりしやすい。

【0056】このため、本発明の方法でカラーフィルタの形成していない側の基板の電極に導電接続して端子電極として取り出すことにより、信頼性を向上させることも可能になる。

【0057】

【実施例】

例1 (実施例)

インクジェットヘッドとしては、1ヘッドあたり6ノズルの吐出するヘッドを使用し、 $100\text{ }\mu\text{m}$ 間隔で吐出できるようにインクジェットヘッドのノズル方向を傾けて図3のような装置に取り付けた。

【0058】12.1インチSVGAサイズのカラーフィルタ付きガラス基板に厚さ $2\text{ }\mu\text{m}$ の平坦化膜を塗布した後、 400 nm のITO透明電極をストライプにバーニングしてコモン電極を表示部からシール部まで形成し、その基板上に配向膜を 40 nm の膜厚で形成した。なお、シール部にはカラーフィルタ上の平坦化膜は形成しているが、カラーフィルタ自体は形成していない。

【0059】なお、このコモン電極は、両方の端のシール材の下まで形成した。すなわち、図2で電極対向部16Aと電極非対向部16Dの両方の下まで電極を形成した。さらに、実際の表示に使用するのは600本の電極であるが、その両側の非表示部にもダミー電極として形成し、電極対向部16Aと電極非対向部16Dはほぼその全長にわたり電極が同じピッチで形成されたことになる。その後、ラビング処理の後、面内スペーサを $300\text{ 00 個}/\text{cm}^2$ で散布した。面内スペーサの直径としては $5\text{. }25\text{ }\mu\text{m}$ のものを用いた。

【0060】これに対向させる対向基板は、ガラス基板上に 400 nm のITO透明電極をストライプにバーニングしてセグメント電極を表示部からシール部を通して外部の取り出し端子まで形成した。この取り出し端子は図2に示すように上下両方向に形成した。すなわち、図2で上下の電極非対向部16B、16Cの両方の下まで電極を形成した。

【0061】さらに、実際の表示に使用するのは2400本の電極であるが、その両側の非表示部にもダミー電

極として形成し、電極非対向部16B、16Cはほぼその全長にわたり電極が同じピッチで形成されたことになる。同時にカラーフィルタ付き基板のコモン電極とシール部で対向し、かつ外部の取り出し端子まで延びるコモン電極端子を形成した。これにより、電極対向部16Aはほぼその全長にわたり電極が同じピッチで形成されたことになる。

【0062】その基板上に配向膜を 40 nm の膜厚で形成した。その後、ラビング処理を施し、所望の位置にシール材を印刷した。シール材には直径 $6\text{. }4\text{ }\mu\text{m}$ の金メッキをしたプラスチック球状スペーサをシール圧着後に $10000\text{ 個}/\text{cm}^2$ となるように混入したものを用いた。

【0063】上記の製造装置を用いて、このカラーフィルタ付き基板上の対向基板でシールが印刷された部分に重ね合わされる部分に、ガラス球状スペーサを供給した。コモン電極とコモン電極端子とがシール部で重なる部分には、直径 $6\text{. }2\text{ }\mu\text{m}$ のガラス球状スペーサを $10000\text{ 個}/\text{cm}^2$ 供給した。その他のシール部には $6\text{. }6\text{ }\mu\text{m}$ のガラス球状スペーサを $10000\text{ 個}/\text{cm}^2$ 供給した。

【0064】スペーサ密度を満足するために、吐出周波数 2 kHz でヘッドを $20.0\text{ mm}/\text{秒}$ の速度で走査した。また2種類のスペーサの吐出は、夫々別個のインクジェットヘッドから行った。

【0065】さらにスペーサを混入した溶液は、重量比が水/IPA (イソプロピルアルコール) = $20/80$ の組成にして行った。このカラーフィルタ付き基板と対向基板とを重ね合わせセル化し、内部にネマチック液晶を封入してSTN LCDを形成した。その結果、シール部起因の基板間隙ムラがほとんど無い液晶表示素子が得られた。

【0066】例2 (実施例)

シール材にはスペーサを混入せずに印刷した。例1と同じ製造装置を用いて、このカラーフィルタ付き基板上の対向基板でシールが印刷された部分に重ね合わされる部分に、2種類のガラス球状スペーサと金メッキをしたプラスチック球状スペーサとを供給した。

【0067】コモン電極とコモン電極端子とがシール部で重なる部分には、直径 $6\text{. }2\text{ }\mu\text{m}$ のガラス球状スペーサ $10000\text{ 個}/\text{cm}^2$ と直径 $6\text{. }4\text{ }\mu\text{m}$ の金メッキをしたプラスチック球状スペーサ $10000\text{ 個}/\text{cm}^2$ とを供給した。その他のシール部には $6\text{. }6\text{ }\mu\text{m}$ のガラス球状スペーサを $20000\text{ 個}/\text{cm}^2$ 供給した。

【0068】スペーサ密度を満足するために、吐出周波数 2 kHz でヘッドを $200\text{ mm}/\text{秒}$ または $100\text{ mm}/\text{秒}$ の速度で走査した。また3種類のスペーサの吐出は、夫々別個のインクジェットヘッドから行った。その他については例1と同様にしてSTN LCDを形成した。その結果、シール部起因の基板間隙ムラがほとんど

無い液晶表示素子が得られた。

【0069】例3 (実施例)

シール材にはスペーサを混入せずに印刷した。例1と同じ製造装置を用いて、このカラーフィルタ付き基板上の対向基板でシールが印刷された部分に重ね合わされる部分に、ガラス球状スペーサと金メッキをしたプラスチック球状スペーサとを散布した。

【0070】コモン電極とコモン電極端子とがシール部で重なる部分には、直径6.4μmの金メッキをしたプラスチック球状スペーサを20000個/cm²供給した。その他のシール部には6.6μmのガラス球状スペーサを20000個/cm²供給した。

【0071】スペーサ密度を満足するために、吐出周波数2kHzでヘッドを100mm/秒の速度で走査した。また2種類のスペーサの吐出は、夫々別個のインクジェットヘッドから行った。その他については例1と同様にしてSTNLCDDを形成した。その結果、例1、例2よりも若干劣るが、シール部起因の基板間隙ムラがほとんど無い液晶表示素子が得られた。

【0072】例4 (実施例)

コモン電極を、図2の電極対向部16Aの下には設けたが、電極非対向部16Dの下には設けないように電極を形成した。これにより、電極対向部16Aでは電極が両基板で対向しており、電極非対向部16B、16Cでは片側の基板にのみ電極が設けられ、電極非対向部16Dは両基板とも電極が設けられていない状態となった。

【0073】電極非対向部16Dに対してのみ、6.6μmのガラス球状スペーサの代わりに7.0μmのガラス球状を10000個/cm²供給した他は、例1と同様にして3種類のガラス球状スペーサをインクジェット法で供給してSTNLCDDを形成した。その結果、例1、例2と同様にシール部起因の基板間隙ムラがほとんど無い液晶表示素子が得られた。

【0074】例5 (実施例)

カラーフィルタ付き基板上のシールが印刷された部分にガラス球状スペーサをシール圧着後に10000個/cm²となるように供給した他は、例1と同様にしてSTNLCDDを形成した。その結果、例1と同様にシール部起因の基板間隙ムラがほとんど無い液晶表示素子が得られた。

【0075】例6 (比較例)

例1と同じ基板を用い、シール材に直径6.6μmのガラス球状スペーサと直径6.8μmの金メッキをしたプラスチック球状スペーサとを混入して、カラーフィルタ付き基板に印刷を行った。スペーサの量はシール圧着後に夫々のスペーサが10000個/cm²となるようにした。

【0076】このため、この例ではシール部では電極の有無に関係なく全周で直径6.6μmのガラス球状スペーサと直径6.8μmの金メッキをしたプラスチック球

状スペーサが配置された。このカラーフィルタ付き基板を用いてSTNLCDDを形成した。その結果、シール部の電極対向部16Aにおいて基板間隙が大きくなり、電極対向部16Aに近い表示部で色ムラが発生した。

【0077】例7 (比較例)

例1と同じ基板を用い、シール材に直径6.2μmのガラス球状スペーサと直径6.4μmの金メッキをしたプラスチック球状スペーサとを混入して、図2の電極対向部16Aに相当するカラーフィルタ付き基板のシール部に印刷を行った。両スペーサとも、シール圧着後に夫々10000個/cm²となるように混入したもの用いた。

【0078】また、このカラーフィルタ付き基板と対向する対向基板のシール部の上記とは異なる部分(図2の電極非対向部16B、16C、16Dに相当する部分)に、直径6.6μmのガラス球状スペーサを混入したシール材を印刷した。スペーサは、シール圧着後に20000個/cm²となるように混入したもの用いた。

【0079】これらの2枚の基板を重ね合わせて、STNLCDDを形成した。その結果、STNLCDDの2種類のシール材の接合部が、圧着時にパンクを発生したり、その部分でシールが弱くなるという不良が生じた。

【0080】

【発明の効果】本発明では、スペーサをインクジェット法で供給しているので、任意の位置に正確にかつ生産性良くスペーサを供給できる。このため、シール部で電極が対向している部分と電極が対向していない部分で、異なるスペーサを使用することができる。これにより、シール材の基板間隙制御が均一にでき、表示の色ムラを生じにくくなる。

【0081】また、シールは従来通り片側の基板に全周印刷でよいので、シール圧着時にも均一圧着硬化ができる。このため、2枚の基板に分けてシール材を印刷したときに生じやすいシール材の接合部に穴が空いてしまう現象(シールパンク)を生じにくくなる。

【0082】さらに、シール部全体が均一間隙になるので、電極対向部では信頼性の高い導電接続ができる。また、インクジェット法でスペーサを供給するので、スペーサが無駄にならなく、かつ生産性も高い。本発明は、40 本発明の効果を損しない範囲内で、種々の応用が可能である。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の表示素子のシール部のスペーサの状態を示す断面図。(A)は電極対向部を示し、(B)は電極非対向部を示す。

【図2】2枚の基板を組み合わせてセル化した状態の平面図。

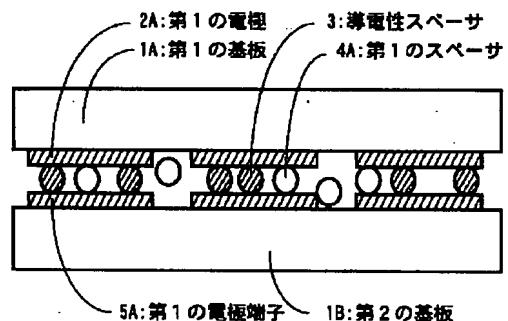
【図3】本発明を実施するための製造装置の一例を示す正面図。

50 【符号の説明】

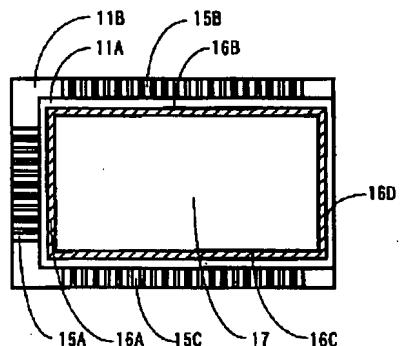
1 A : 第1の基板
1 B : 第2の基板
2 A : 第1の電極
2 B : 第2の電極
3 : 導電性スペーサ
* 4 A : 第1のスペーサ
4 B : 第2のスペーサ
5 A : 第1の電極端子
5 B : 第2の電極端子
*

【図1】

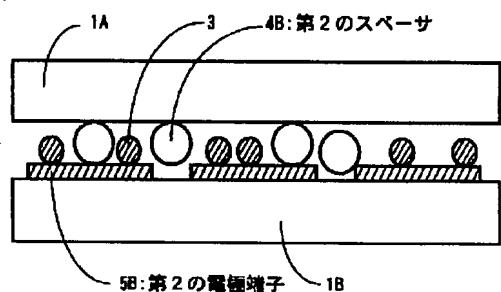
(A)



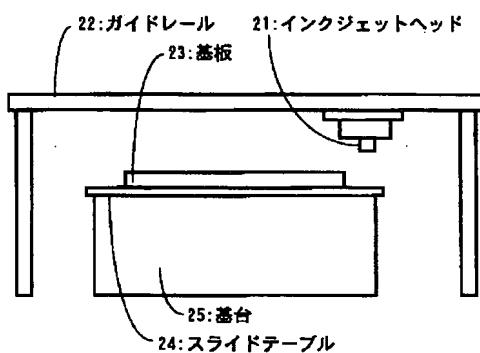
【図2】



(B)



【図3】



PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-065479
 (43)Date of publication of application : 05.03.1999

(51)Int.Cl. G09F 9/30
 B65G 49/06
 G02F 1/1339
 G02F 1/1345

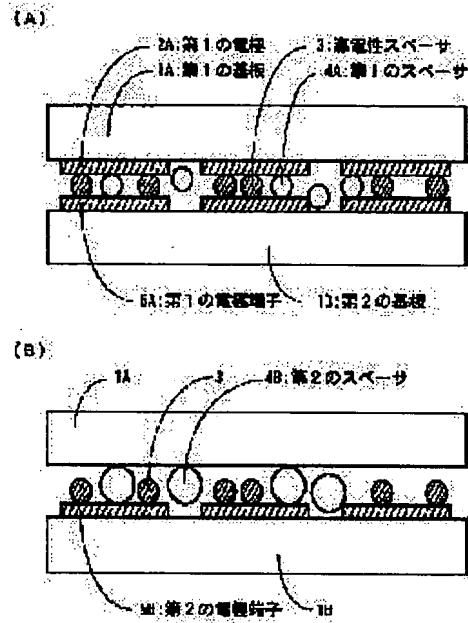
(21)Application number : 09-222805 (71)Applicant : ASAHI GLASS CO LTD
 (22)Date of filing : 19.08.1997 (72)Inventor : ISHIMARU NAOHIKO
 TAMAI KIYOSHI

(54) MANUFACTURE OF DISPLAY ELEMENT, AND DISPLAY DEVICE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To obtain a manufacturing method of a display element in which highly reliable and electrically conductive connection are made, the substrate gap control of a seal material is made uniform even though electrode opposing sections exist in a seal section and the productivity is made higher, by making the diameters of the spacers arranged in the electrode opposing sections of the seal section smaller than the diameters of the spacers arranged in other seal sections and supplying the spacers by an ink jet method.

SOLUTION: In a seal, spacers 4A and 4B having at least two kinds of diameters are arranged. The diameters of the spacers 4A which are arranged in the electrode opposing sections of a seal section, are made smaller than the diameters of the spacers 4B which are arranged in the other seal sections. Since the different kinds of spacers 4A and 4B are used, the spacers are supplied by an ink jet method. Therefore, the spacers 4A and 4B are supplied to arbitrary positions accurately and in good productivity. Thus, the substrate gap control of the seal material is made uniform and color unevenness on a display is reduced.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

* NOTICES *

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] Arrange so that an electrode surface may carry out phase opposite of the two substrates with an electrode, and an electro-optics medium is pinched in the meantime. In the manufacture approach of a display device of coming to carry out some [at least] electrodes by the conductive spacer in the electrode opposite section which the electrode of two substrates has countered in the seal section in conductive connection. The spacer which arranges the spacer of at least two sorts of paths in a seal, and is arranged in the electrode opposite section of the seal section. The manufacture approach of the display device which considers as the spacer of a path smaller than the path of the spacer arranged at other seal sections, and is characterized by supplying at least one sort of these spacers by the ink jet method.

[Claim 2] the spacer with which the conductive ingredient was covered by the front face of the spacer with which the non-conductive spacer of at least two sorts of paths is used in addition to the conductive spacer for conductive connection, and a conductive spacer has elasticity — it is — the path of the path < conductivity spacer of the non-conductive spacer of the smaller one — — < — the manufacture approach of the display device according to claim 1 made into the path of the non-conductive spacer of the larger one.

[Claim 3] The manufacture approach of the display device according to claim 2 which supplies the non-conductive spacer with which the sealant containing a conductive spacer is printed to a substrate, and paths differ in the position on it by the ink jet method.

[Claim 4] Claims 1 or 2 connected outside from the electrode terminal which connected conductively the electrode of the substrate in which the electrode was formed on the color filter, between two substrates with the conductive spacer of the seal section, and was prepared in the substrate of another side, or the manufacture approach of a display device given in three.

[Claim 5] Claims 1-4 are the displays connected to the external drive circuit from the electrode terminal formed in one substrate of the display device manufactured by the manufacture approach of a publication either.

[Translation done.]

* NOTICES *

JPQ and INPI are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. *** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[Field of the Invention] This invention relates to the manufacture approach of a display device like a liquid crystal display component and display which perform conductive connection between substrates.

[Description of the Prior Art] In simple matrix type liquid crystal display components, such as super twisted nematic (STN), transparent electrodes, such as ITO (In₂O₃-SnO₂), are used as an electrode for a display from the former. Moreover, patterning of the transparent electrode structure of a liquid crystal display component is carried out to the shape of a stripe, and the direction of a stripe lies at right angles mutually with two substrates.

[0003] These two substrates call a common electrode the electrode which generally scans sequentially, and are calling the segment substrate the substrate with which the substrate with which this common electrode is arranged is called segment electrode, and the segment electrode is arranged [substrate] in the electrode of a common substrate and another side. In the case of SVGA (800×600 pixels), by color display, the common electrode which scans is made into 600 of the direction with few electrodes, and a segment electrode is made into 1800 (600×3 colors).

[0004] The connection method with the liquid crystal display component exterior of this common electrode and a segment electrode can mainly be classified into two kinds. One is the approach of using as a terminal what extended the common electrode and the segment electrode as it is. That is, a segment electrode terminal is prepared for a common electrode terminal on a segment substrate on a common substrate.

[0005] This connection method is a connection method with the easiest exterior, and since it is reliable and resistance is low, it is used widely. However, by this approach, a common electrode terminal and a segment electrode terminal are arranged at the opposite sense. For this reason, the connection method with the exterior becomes complicated, and when a modularization is carried out, it has the problem to which modular thickness becomes large.

[0006] Another is the approach of connecting the common electrode of a common substrate to the common electrode terminal formed on the segment substrate, and arranging a common electrode terminal on a segment substrate by using the conductive material between substrates. According to this approach, both a common electrode terminal and a segment electrode terminal can be arranged on a segment substrate. For this reason, since both a common electrode terminal and a segment electrode terminal can be taken out from on the same segment substrate, the connection method with the exterior becomes simple and can make small thickness at the time of carrying out a modularization.

[0007] As a connection method (connection structure) by the conductive material between this substrate, it roughly divides and there are two kinds of connection methods (connection structure). One is the approach of creating transfer putt with an electrode pattern on a segment substrate, and connecting a common electrode and a common electrode terminal with conductive material. In this case, as conductive material, conductive paste like a silver paste is mainly used, and transfer putt is prepared the seal section or in addition to it.

[0008] In this case, generally a sealant is printed to one substrate, and the conductive material for conductive connection is printed to the substrate of another side, and it is manufactured by piling up two substrates. Since it is an easy approach, this approach is used widely, but since it needs to create transfer putt for every common electrode electrode from the point of the dependability of conductive connection, it is unsuitable to highly-minute-izing.

[0009] Another is the approach of carrying out anisotropy conductive connection with the conductive material which mixed in the seal the common electrode terminal arranged on a segment substrate, and the common electrode on a common substrate. In this case, a conductive spacer is used as conductive material. This conductive spacer has a path almost equal to the inter-electrode distance after sticking by pressure, and demonstrates conductivity only in the vertical direction (the direction between two substrates) as a result. Since each spacer is distributing mostly, even if it produces a little condensation, contiguity inter-electrode does not connect with a longitudinal direction (the direction of a flat surface of a substrate) too hastily.

[0010] A substrate gap is mixed in a sealant and the non-conductive spacer for adjustment is usually used for it. For this reason, the sealant which mixed the spacer for adjustment and the conductive spacer for conductive connection for the substrate gap is printed to the substrate of one side, and it is manufactured by piling up two substrates. Unlike the case where transfer putt is used, since transfer putt is unnecessary, this approach is suitable for highly minute-izing.

[0011] [Problem(s) to be Solved by the Invention] Although the approach of mixing and connecting a conductive spacer conductively in this sealant is a very simple approach, it has the technical problem which must be solved on the other hand. One of the technical problem of the is a faulty connection between a common electrode and a common electrode terminal, and another is that the substrate gap of the seal of the electrode opposite section of a common electrode and a common electrode terminal differs from the substrate gap of the seal of other parts.

[0012] The technical problem of the faulty connection between the former common electrode and a common electrode terminal can solve considerably the path of the spacer for holding the substrate gap mixed into a sealant by making it smaller than the path of the conductive spacer for conductive connection.

[0013] However, now, the difference between the substrate gap of the seal of the electrode opposite section (henceforth the electrode opposite section) of a common electrode and a common electrode terminal and the substrate gap of the seal of other parts is not canceled. For this reason, the substrate gap became an ununiformity by the location and it had the trouble of being easy to produce display nonuniformity.

[0014] This is because it is only one side, even if the seal sections other than the electrode opposite section exist [whether an electrode exists and]. As for the electrode opposite section, an electrode exists in the substrate of both sides. Therefore, when it is going to hold the substrate gap of a seal with the same spacer in a seal, it originates in the substrate gap of the electrode thickness part common electrode seal section increasing. That is, when mixing the ball for a flow in a seal and connecting a common electrode, the substrate gap nonuniformity of a seal was difficult to solve only at use of one kind of spacer for substrate gap control.

[0015] This trouble is solvable by changing the diameter of a spacer mixed in the seal section of the electrode opposite section, and the diameter of a spacer mixed in other seal sections. However, the complicated process was required in order to actually mix and seize the spacer of a different diameter only in the electrode opposite section.

[0016] It is difficult to print two kinds of sealants to which mutual is connected with the same substrate to non-hardened inside. For this reason, the sealant of the electrode opposite section is printed to one substrate, and there is the approach of printing and assembling the sealant of other parts to the substrate of another side. However, if a sealant is divided, printed and assembled, it will become easy to produce the phenomenon (seal blowout) in which a hole is vacant in the joint of the seal divided since how to add heat at the time of heating sticking by pressure was not uniform.

[0017] For this reason, reliable conductive connection was completed, even if the electrode

opposite section existed in the seal section, substrate gap control of a sealant was completed in homogeneity, and the manufacture approach of a display device with sufficient productivity was desired.

[0018]

[Means for Solving the Problem] This invention is made in order to solve this technical problem, arrange it so that an electrode surface may carry out phase opposite of the two substrates with an electrode, and it pinches an electro-optics medium in the meantime. In the manufacture approach of a display device of coming to carry out some [at least] electrodes by the conductive spacer in the electrode opposite section which the electrode of two substrates has countered in the seal section in conductive connection. The spacer which arranges the spacer of at least two sorts of paths in a seal, and is arranged in the electrode opposite section of the seal section. The manufacture approach of the display device which considers as the spacer of a path smaller than the path of the spacer arranged at other seal sections, and is characterized by supplying at least one sort of these spacers by the ink jet method is offered.

[0019] moreover, the spacer with which the conductive ingredient was covered by the front face of the spacer with which the non-conductive spacer of at least two sorts of paths is used in addition to the conductive spacer for the conductive connection, and a conductive spacer has elasticity — it is — the path of the path < conductive spacer of the non-conductive spacer of the smaller one — < — the manufacture approach of the display device made into the path of the non-conductive spacer of the larger one is offered.

[0020] Moreover, the sealant containing a conductive spacer is printed to the substrate, the manufacture approach of the display device which supplies the non-conductive spacer with which paths differ in the position on it by the ink jet method, and the electrode of the substrate which formed the electrode on the color filter in them are connected conductively between the substrates with the conductive spacer of the seal section, and the manufacture approach of the display device it was made to connect outside is offered from the electrode terminal prepared in the substrate of another side.

[0021] Moreover, the display connected to the external drive circuit from the electrode terminal formed in one substrate of the display device manufactured by one of the manufacture approaches of them is offered.

[0022]

[Embodiment of the Invention] Let the spacer which arranges the spacer of at least two sorts of paths in a seal, and is arranged in the electrode opposite section of the seal section be the spacer of a path smaller than the path of the spacer arranged at other seal sections in this invention. Thus, in order to use a spacer of a different kind, at least one sort of spacers are supplied by the ink jet method. Since the spacer of a path of a different kind can be arranged in the specific part of the seal section by this, substrate gap control of a seal can be performed correctly.

[0023] Drawing 1 is the sectional view showing the condition of the spacer of the seal section of the display device of this invention. (A) shows the electrode opposite section and (B) shows the electrode the non-countering section. The 1st electrode with which the 2nd substrate and 2A were prepared [1A] for the 1st substrate and 1B in the 1st substrate in drawing 1. The 2nd electrode with which 2B was prepared in the 2nd substrate, the conductive spacer for conductive connection in 3. The 1st spacer with which 4A is arranged at the electrode opposite section, the 2nd spacer with which 4B is arranged at electrode the non-countering section, the 1st electrode terminal with which 5A was prepared in the 2nd substrate, and 5B show the 2nd electrode terminal prepared in the 2nd substrate. In addition, each of 1st spacer 4A and 2nd spacer 4B is non-conductive spacers.

[0024] pre-explanation — a common electrode and a segment electrode — ** — although the expression to say explained, since the direction with few electrodes is not necessarily used as a common electrode, the 1st electrode, the 2nd electrode, and the 2nd substrate are only called, and the explanation here explains. As an image, the 1st electrode is a common electrode and the 1st substrate is a common substrate.

[0025] Drawing 2 is a top view in the condition of having cell-sized combining two substrates. In

drawing 2, in the 1st electrode terminal with which the 2nd substrate and 15A were prepared [11A] for the 1st substrate and 11B in the 2nd substrate, the 2nd electrode terminal with which 15B and 15C were prepared in the 2nd substrate, and 16A, the electrode opposite section of the seal section, and 16B, 16C and 16D show electrode the non-countering section of the seal section, and 17 shows the display.

[0026] Although not omitted and illustrated in drawing 2, the 1st electrode is formed in the shape of a stripe to the electrode opposite section of the seal section in this 1st substrate. And the 1st electrode terminal is formed in the 2nd substrate side in the shape of a stripe from the electrode opposite section of the seal section to the terminal area. Thereby, in electrode opposite section 16A of the seal section, opposite arrangement of the 1st electrode and 1st electrode terminal is carried out like drawing 1 (A). In addition, in this example, in the right-hand side seal section, since the electrode has not countered, it is set to electrode non-countering section 16D.

[0027] Similarly, although not omitted and illustrated in drawing 2, this 2nd substrate and the 2nd electrode pass the seal section from a display, and the electrode is formed in the shape of a stripe even to the 2nd electrode terminal. In this example, the 2nd electrode terminal 15B and 15C is formed in both sides (upper and lower sides). In this case, let each seal section be the electrode non-countering sections 16B and 16C. In addition, this 2nd electrode terminal may be one side.

[0028] Well-known substrates, such as glass and plastics, can be used as this substrate, as an electrode — usually — ITO and SiO₂ etc. — although a transparent electrode is used, a metal electrode and other electrodes can be used. In use of a transparent electrode, especially the effectiveness of this invention is large. Moreover, an electrode may be directly formed on a substrate, formed the surface treatment film, the color filter, and the light-shielding film, and may be formed upwards.

[0029] As for the electrode opposite section of 1st electrode 2A and 1st electrode terminal 5A, the electrode is formed in both substrates. For this reason, in the radical of substrate gap regularity of a display device, actual inter-electrode space time is narrow. For example, since it considers as low resistance in a dot-matrix display when ITO is used as an electrode, the thickness of ITO is set to hundreds of nm. For example, this is explained based on the example which set inter-electrode space time of 6.0 micrometers using ITO of 400nm thickness.

[0030] In addition, in order to make it intelligible here, the 1st spacer 4A and 2nd spacer 4B are explained that it is a spacer without elasticity like the glass particle of the shape of a ball, or a cylinder, or a ceramic particle.

[0031] In this display device, 60 micrometers, 1st electrode 2A, and 1st electrode terminal 5A are set to 0.4 micrometers by the inter-electrode space time of the electrode opposite section of drawing 1 (A). For this reason, a substrate gap is set to 6.8 micrometers. In this case, in order to keep this substrate gap exact, let 1st spacer 4A be a diameter of about 6.0 micrometer.

[0032] On the other hand, in electrode the non-countering section of the seal section, as shown in drawing 1 (B), the 2nd electrode terminal is prepared only in the 2nd substrate 1B side. Supposing it uses the same spacer (diameter of about 6.0 micrometer) as 1st spacer 4A as the 2nd spacer 4B here, since the electrode is formed only for one side, a substrate gap will be set to 6.4 micrometers.

[0033] For this reason, the substrate gap of the electrode opposite section is set to 6.4 micrometers, and the difference among 0.4 micrometers produces the substrate gap of 6.8 micrometers, and the electrode the non-countering section depending on the seal section. For a STN liquid crystal display component etc., this about 0.4-micrometer substrate gap difference produces severe color nonuniformity, and has very bad effect.

[0034] Then, the spacer of a larger path than 1st spacer 4A is used as the 2nd spacer 4B; if the spacer of the diameter of about 6.4 micrometer is used, although the electrode is formed only for one side, specifically, a substrate gap is set to 6.8 micrometers. Thereby, the seal section serves as a homogeneity substrate gap as a whole.

[0035] Thus, in order to supply the spacer of a partially different path, the ink jet method is used

in this invention. According to the ink jet method, the spacer of the almost exact number can be supplied to a position in the precision of several micrometers — about about ten micrometers. For this reason, spacer supply is attained without falling productivity greatly.

[0036] The above-mentioned explanation explained the 1st spacer 4A and 2nd spacer 4B as a spacer without elasticity, and explained as a diameter of spacer + electrode thickness = substrate gap. However, what is necessary is to examine by actually shaking the diameter of a spacer, and just to adjust by softness, such as an electrode and orientation film, etc., in fact, so that a desired substrate gap may be obtained since it does not end in such simple count. For this reason, the spacer which has elasticity like a plastics particle as the 1st spacer 4A and the 2nd spacer 4B may be used.

[0037] The spacer whose itself is conductivity can be used for the conductive spacer for the conductive connection of the electrode opposite section. Specifically, there are metal particles, an electroconductive-plastics particle, a particle with which the conductive ingredient was covered by the non-conductive spacer particle front face. It is desirable that a conductive state is maintained according to elastic force in the condition of having been stuck by pressure, from the purpose of inter-electrode conductive connection also in these.

[0038] For this reason, as for a conductive spacer, it is desirable to consider as the spacer with which the conductive ingredient was covered by the front face of spacers, such as plastics which has elasticity. Metals, such as gold and nickel, can be used as this conductive ingredient. And a bath is set up so that a conductive spacer may be crushed in a desired substrate gap for a while with a pressure and both electrodes may be pushed on it at the time of seal sticking by pressure. Thereby, reliable conductive connection becomes possible over a long period of time.

[0039] There are the following examples as selection of the spacer of this invention. As the 1st, it is the easiest configuration, and the conductive spacer is beforehand mixed into the sealant and this is printed. Only the conductive spacer in this sealant performs substrate gap control in the electrode opposite section. In electrode the non-countering section, the large spacer (the 2nd spacer) of the path supplied by this sealant and the ink jet method is used together.

[0040] This 2nd spacer may be a conductive spacer, or may be a non-conductive spacer. However, since there is no advantage made into conductivity, considering as a non-conductive spacer is desirable. In addition, although productivity falls a little, it is also possible the conductive spacer mixed into this sealant and to supply only the electrode opposite section by the ink jet method.

[0041] As the 2nd, the conductive spacer is beforehand mixed into the sealant and this is printed. Subsequently, the non-conductive spacer for the substrate gap control in the electrode counteracting section (the 1st spacer) and the spacer for substrate gap control in electrode the non-countering section (the 2nd spacer) are supplied to a desired location by the ink jet method.

[0042] This 2nd spacer may be a conductive spacer, or may be a non-conductive spacer. Since there is no advantage made into conductivity also in this case, considering as a non-conductive spacer is desirable. In addition, although productivity falls a little, it is also possible the conductive spacer mixed into this sealant and to supply only the electrode opposite section by the ink jet method.

[0043] Since the more fixed possible one of the amount of spacers is good for substrate gap control, this 2nd approach is more desirable than the 1st approach.

[0044] When a conductive spacer is used as a spacer with elasticity and the 1st spacer and 2nd spacer are used as a spacer with little elasticity with a non-conductive spacer, it is desirable to consider as the path of the path < 2nd spacer (non-conductive spacer of the larger one) of the path < conductivity spacer of the 1st spacer (non-conductive spacer of the smaller one).

[0045] Fundamentally, the 3rd spacer can also be used for the part in which the electrode is not prepared at all in the bottom of the seal section as application of the two above-mentioned approaches. In electrode the non-countering section of the side four corners of the seal section of drawing 2, and on the right-hand side of a seal, as for this, the electrode may not be formed in the bottom of a seal for both the 1st substrate and the 2nd substrate. In such a case, if this part is considered to be the above-mentioned explanation the same way, a 6.8-micrometer spacer is needed.

[0046] In this invention, in order to supply a spacer by the ink jet method, it does not become time and effort to use three kinds of spacers together so much, either. For this reason, what is necessary is just to supply three kinds of spacers to a desired location in such a case.

[0047] In this invention, the spacer prepares the solution which mixed the spacer, supplies this solution to an ink jet head, makes a solution breathe out from a nozzle and supplies a spacer on a substrate.

[0048] There are some approaches as an approach of supplying a spacer to a sealant. As the 1st, the sealant is printed to one substrate and it is the approach of supplying a spacer by the ink jet method on it. As the 2nd, the spacer is beforehand supplied by the ink jet method, and it is the approach of printing a sealant on it. It is the approach of printing the sealant to one substrate, supplying a spacer to the substrate of another side by the ink jet method as the 3rd, and unifying at the time of sticking by pressure. It is the most desirable in order for the 3rd approach to manufacture stably.

[0049] Drawing 3 is the front view showing an example of the manufacturing installation for carrying out this invention. In drawing 3, the guide rail with which an ink jet head moves 21, and an ink jet head moves 22, the substrate with which 23 supplies a spacer, the slide table which 24 carries a substrate and is moved, and 25 show the pedestal in which the slide table appears. [0050] In this example, the ink jet head 21 moves to the longitudinal direction (henceforth the direction of X) of drawing along with a guide rail 22, and the substrate 23 which supplies a spacer is made to be moved by the slide table 24 in the depth direction (henceforth the direction of Y) of drawing. In addition, what is necessary is for the ink jet head 21 and a substrate 23 to move relatively fundamentally, and just to be able to carry out the regurgitation of the solution containing a spacer to the predetermined field of a substrate, although I hear that such a motion is carried out and being explained in this example.

[0051] The configuration of the ink jet head being made to be moved to the both directions of XY, or making it specifically moving only in the direction of X using the ink jet head in which the nozzle of a required number was prepared is also possible.

[0052] Moreover, since it is supply of the spacer to the seal section, a seal is met using the possible robot arm of precision control, an ink jet head is moved, and a spacer can be supplied.

[0053] Although the display device of this invention is suitable for the display device which has the electrode of the shape of a stripe, such as STN/LCD which used liquid crystal as an electro-optics medium, and the strong dielectricity LCD, it can pinch an electro-optics medium to inter-electrode, and can apply it to other display devices of structure which connect many electrodes conductively between substrates.

[0054] Between the case for LCD, and an electrode and other substrates — SiO₂ of the alkali elution control from a glass substrate aluminum 203 etc. — an inorganic material coat can be formed or, in the case of a plastic plate, the gaseous diffusion control film can be formed. Moreover, the need — responding — an electrode top — SiO₂ insulating and TiO₂ etc. — organic macromolecule coats, such as an inorganic material coat, and polyimide, a polyamide, are formed.

[0055] Moreover, the substrate which formed the color filter and the light-shielding film on the substrate, formed the flattening film on it, and formed the electrode on it can also be used. Since the electrode on this color filter film is formed at low temperature rather than the electrode prepared on a glass substrate and its inorganic coat, it is weak. For this reason, if an electrode terminal is formed with such an electrode, it will get damaged by few force, or will be easy to exfoliate.

[0056] For this reason, it also becomes possible to raise dependability by it being alike, connecting conductively to the electrode of the substrate of the side which does not form a color filter by the approach of this invention, and taking out as a terminal electrode.

[0057] [Example]
Example 1 (example)

As an ink jet head, the head in which six nozzles carry out the regurgitation per one head was used, and the direction of a nozzle of an ink jet head was leaned, and it attached in equipment

like drawing 3 so that the regurgitation could be carried out at intervals of 100 micrometers. [0058] After applying the flattening film with a thickness of 2 micrometers to the glass substrate with a color filter of 12.1 inch SVGA size, patterning of the 400nm ITO transparent electrode was carried out to the stripe, the common electrode was formed from a display to the seal section, and the orientation film was formed by 40nm thickness on the substrate. In addition, although the flattening film on a color filter is formed in the seal section, the color filter itself does not form.

[0059] In addition, this common electrode was formed in the bottom of the sealant of both edges. That is, the electrode was formed in the bottom of both electrodes opposite section 16A and electrode non-countering section 16D by drawing 2. Furthermore, although it is 600 electrodes which are used for an actual display, it means that it forms also in the non-display section of the both sides as a dummy electrode, and electrode opposite section 16A and electrode non-countering section 16D were mostly formed in the pitch with the same electrode covering the overall length. Then, they are after rubbing processing and a spacer within a field 30000 pieces/cm² It sprinkled. The 5.25-micrometer thing was used as a diameter of the spacer within a field.

[0060] On the glass substrate, the opposite substrate made to counter this carried out patterning of the 400nm ITO transparent electrode to the stripe, and formed the segment electrode even for the external ejection terminal through the seal section from the display. This ejection terminal was formed in vertical both directions as shown in drawing 2. That is, the electrode was formed in the bottom of up-and-down electrode both non-countering sections 16B and 16C by drawing 2.

[0061] Furthermore, although it is 2400 electrodes which are used for an actual display, it means that it forms also in the non-display section of the both sides as a dummy electrode, and the electrode non-countering sections 16B and 16C were mostly formed in the pitch with the same electrode covering the overall length. The common electrode terminal which counters coincidence in the common electrode and the seal section of a substrate with a color filter, and extends to an external ejection terminal was formed. It means that electrode opposite section 16A was mostly formed in the pitch with the same electrode by this covering the overall length. [0062] The orientation film was formed by 40nm thickness on the substrate. Then, rubbing processing was performed and the sealant was printed in the desired location. It is the Plastic Ball-like spacer which carried out gold plate with a diameter of 6.4 micrometers to the sealant 10000 pieces/cm² after seal sticking by pressure 2. What was mixed so that it might become was used.

[0063] The bulb-like spacer was supplied to the part put on the part by which the seal was printed with the opposite substrate on this substrate with a color filter using the above-mentioned manufacturing installation. In the part with which a common electrode and a common electrode terminal lap in the seal section, it is a bulb-like spacer with a diameter of 6.2 micrometers 10000 pieces/cm² It supplied. In the other seal sections, it is a 6.6-micrometer bulb-like spacer 10000 pieces/cm² It supplied.

[0064] In order to satisfy a spacer consistency, the head was scanned by 200mm/second in rate on the regurgitation frequency of 2kHz. Moreover, the regurgitation of two kinds of spacers was performed from the respectively separate ink jet head.

[0065] The weight ratio made the solution which furthermore mixed the spacer with a color filter and an opposite substrate were formed into the superposition cell. This substrate with a color filter and enclosed with the interior, and STNLCD was formed. Consequently, the liquid crystal display component which does not almost have the substrate gap nonuniformity of a seal section reason was obtained.

[0066] Example 2 (example) It printed without mixing a spacer in a sealant. Two kinds of bulb-like spacers and the gold-plated Plastic Ball-like spacer were supplied to the part put on the part by which the seal was printed with the opposite substrate on this substrate with a color filter using the same manufacturing installation as Example 1.

[0067] the part with which a common electrode and a common electrode terminal lap in the seal section — the shape of a bulb with a diameter of 6.2 micrometers — spacer 10000 piece/cm² the shape of a Plastic Ball which carried out gold plate with a diameter of 6.4 micrometers — spacer 10000 piece/cm² It supplied. In the other seal sections, it is a 6.6-micrometer bulb-like spacer 20000 pieces/cm² It supplied.

[0068] In order to satisfy a spacer consistency, the head was scanned a second on the regurgitation frequency of 2kHz by 200mm / or 100mm/second in rate. Moreover, the regurgitation of three kinds of spacers was performed from the respectively separate ink jet head. About others, STNLCD was formed like Example 1. Consequently, the liquid crystal display component which does not almost have the substrate gap nonuniformity of a seal section reason was obtained.

[0069] Example 3 (example) It printed without mixing a spacer in a sealant. The bulb-like spacer and the gold-plated Plastic Ball-like spacer were sprinkled using the same manufacturing installation as Example 1 into the part put on the part by which the seal was printed with the opposite substrate on this substrate with a color filter.

[0070] It is the Plastic Ball-like spacer which carried out gold plate with a diameter of 6.4 micrometers to the part with which a common electrode and a common electrode terminal lap in the seal section 20000 pieces/cm² It supplied. 20000 6.6-micrometer bulb-like spacers / were supplied to the other seal sections two times cm.

[0071] In order to satisfy a spacer consistency, the head was scanned by 100mm/second in rate on the regurgitation frequency of 2kHz. Moreover, the regurgitation of two kinds of spacers was performed from the respectively separate ink jet head. About others, STNLCD was formed like Example 1. Consequently, although it was inferior to Example 1 and Example 2 a little, the liquid crystal display component which does not almost have the substrate gap nonuniformity of a seal section reason was obtained.

[0072] Example 4 (example) Although the common electrode was prepared in the bottom of electrode opposite section 16A of drawing 2 , the electrode was formed in the bottom of electrode non-countering section 16D so that it might not prepare. Thereby, at electrode opposite section 16A, the electrode had countered with both substrates, in the electrode non-countering sections 16B and 16C, the electrode was prepared only in the substrate of one side and, as for electrode non-countering section 16D, both substrates changed into the condition that the electrode is not prepared.

[0073] It is the shape of a 7.0-micrometer bulb 10000 pieces/cm only to electrode non-countering section 16D instead of a 6.6-micrometer bulb-like spacer 2 It supplied, and also three kinds of bulb-like spacers were supplied by the ink jet method like Example 1, and STNLCD was formed. Consequently, the liquid crystal display component which does not almost have the substrate gap nonuniformity of a seal section reason like Example 1 and Example 2 was obtained.

[0074] Example 5 (example) It is a bulb-like spacer 10000 pieces/cm after seal sticking by pressure to the part by which the seal on a substrate with a color filter was printed 2 It supplied so that it might become, and also STNLCD was formed like Example 1. Consequently, the liquid crystal display component which does not almost have the substrate gap nonuniformity of a seal section reason like Example 1 was obtained.

[0075] Example 6 (example of a comparison) The Plastic Ball-like spacer which carried out gold plate with a bulb-like spacer of with a diameter of 6.6 micrometers and a diameter of 6.8 micrometers to the sealant was mixed using the same substrate as Example 1, and it printed to the substrate with a color filter. For the amount of a spacer, each spacer is 2 10000 pieces/cm after seal sticking by pressure. It was made to become.

[0076] For this reason, in this example, the Plastic Ball-like spacer which considered gold plate with a diameter of 6.8 micrometers as the bulb-like spacer with a diameter of 6.6 micrometers by the perimeter regardless of the existence of an electrode has been arranged in the seal section.

STNLCD was formed using this substrate with a color filter. Consequently, in electrode opposite section 16A of the seal section, the substrate gap became large, and color nonuniformity occurred in the display near electrode opposite section 16A.

[0077] Example 7 (example of a comparison)

The Plastic Ball-like spacer which carried out gold plate with a bulb-like spacer of with a diameter of 6.2 micrometers and a diameter of 6.4 micrometers to the sealant was mixed using the same substrate as Example 1, and it printed in the seal section of the substrate with a color filter equivalent to electrode opposite section 16A of drawing 2. Both spacers are 2.10000 pieces/cm after seal sticking by pressure, respectively. What was mixed so that it might become was used.

[0078] Moreover, the sealant which mixed the bulb-like spacer with a diameter of 6.6 micrometers in a different part (part equivalent to the electrode non-counteracting sections 16B, 16C, and 16D of drawing 2) from the above of the seal section of this substrate with a color filter and the opposite substrate which counters was printed. A spacer is 2.20000 pieces/cm after seal sticking by pressure. What was mixed so that it might become was used.

[0079] These two substrates were piled up and STNLCD was formed. Consequently, the defect

that the joint of two kinds of sealants of STNLCD generated a blowout at the time of sticking by

pressure, or a seal became weak in the part arose.

[0080] [Effect of the Invention] In this invention, since the spacer is supplied by the ink jet method, a

spacer can be supplied with correctly and sufficient productivity to the location of arbitration. For this reason, a different spacer can be used in the part which the electrode has countered in the seal section, and the part which the electrode has not countered. Thereby, substrate gap

control of a sealant is made to homogeneity, and stops being able to produce color nonuniformity of a display easily.

[0081] Moreover, as usual, since perimeter printing is sufficient as a seal, it is made by homogeneity sticking-by pressure hardening at the substrate of one side also at the time of seal sticking by pressure. For this reason, it is hard coming to generate the phenomenon (seal blowout) as for which a hole is vacant in the joint of the sealant which is easy to produce when it divides into two substrates and a sealant is printed.

[0082] Furthermore, since the whole seal section becomes a homogeneity gap, reliable conductive connection can be performed in the electrode opposite section. Moreover, since a spacer is supplied by the ink jet method, a spacer does not become useless and productivity is also high. Various application is possible for this invention within limits which do not lose the effectiveness of this invention.

[Translation done.]

*** NOTICES ***

JPO and INPI are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.**** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DESCRIPTION OF DRAWINGS

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] The sectional view showing the condition of the spacer of the seal section of the display device of this invention. (A) shows the electrode opposite section and (B) shows electrode the non-countering section.

[Drawing 2] The top view in the condition of having cel-sized combining two substrates.

[Drawing 3] The front view showing an example of the manufacturing installation for carrying out this invention.

[Description of Notations]

- 1A: The 1st substrate
- 1B: The 2nd substrate
- 2A: The 1st electrode
- 2B: The 2nd electrode
- 3 : Conductive Spacer
- 4A: The 1st spacer
- 4B: The 2nd spacer
- 5A: The 1st electrode terminal
- 5B: The 2nd electrode terminal

[Translation done.]